

Пышкин В. Б.<sup>1</sup>  
Прыгунова И. Л.<sup>2</sup>  
Кобечинская В. Г.<sup>1</sup>

## **Биологическое разнообразие тенебрионид (*Insecta: Tenebrionidae*) в экосистемах физико- географических провинций и областей Крымского полуострова**

<sup>1</sup>Таврический национальный университет имени В.И. Вернадского, г. Симферополь

<sup>2</sup>Филиал Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова в г. Севастополе

e-mail: vpbiscrim@mail.ru

**Аннотация.** Созданная в рамках программы *CrimInsecta* база данных по таксономии, экологии, биологии и хорологии тенебрионид (*Tenebrionidae*) Крыма позволила выделить энтомологические комплексы физико-географических провинций и областей полуострова, изучить их структуру и особенности формирования. На конкретных примерах проанализировать сложность их комплексов.

**Ключевые слова:** Крым, насекомые, таксономическое разнообразие, сложность комплекса.

### **Введение**

Биологическое разнообразие Крымского полуострова формировалось на протяжении длительной эволюции его ландшафтов и экосистем, представляет его важнейший природный ресурс. Оно становится одним из самых распространённых понятий не только в научной среде, но и в природоохранном движении, в области международного правового сотрудничества. Поэтому в АР Крым, как и в других странах, стремящихся сохранить свои биологические ресурсы, характеристика биологического разнообразия должна выступать в качестве основы экологической политики. Биоразнообразие выполняет буферную роль в экосистемах полуострова, снижая негативное воздействие природных и антропогенных факторов, сохраняя их гомеостаз. Ядром биоразнообразия полуострова, являются насекомые (*Insecta*) – важнейший регулятор потоков вещества и энергии в экосистемах.

*Tenebrionidae* – небольшое семейство отряда *Coleoptera*. Первоначально исходно лесные насекомые, возникшие очевидно в палеогене, они сумели использовать многие из предоставляемых экосистемой лицензий, связанных с фитоценозом. Большинство видов этого семейства относится к дендробионтам, ксиломицетобионтам и типичным мицетобионтам. Многие к герпедобионтам и геобионтам. Среди них есть фитофаги, зоофаги и сапрофаги. В биогеоценотических консорциях они входят в состав первого, второго и третьего концентра. Такая таксономическая и экологическая дифференциация семейства создает большое разнообразие тенебрионидокомплексов зооценозов экосистем полуострова во всех его природных зонах.

### **Материалы и методы**

Изучение разнообразия *Tenebrionidae* Крыма проводилось в рамках проекта *BisCrim* (БиоИнформационная Система Крыма). Его основу представляет банк баз данных, сложная структура которого является информационным отражением состава, состояния, взаимообусловленности и взаимосвязи всех компонентов экосистем полуострова, включая насекомых [1]. Создание Баз Данных насекомых в проекте *BisCrim* проводится по программе *CrimInsecta* – информационная система, предназначенная для сбора, хранения и объединения авторских разработок по видовому составу, экологии, хорологии и биоразнообразию насекомых Крыма [2]. Организационной основой базы данных «*Tenebrionidae*» являются материалы фондовой коллекции Таврического национального университета, Института Зоологии АН России, Зоологического музея МГУ, многих частных коллекций, а также литературные источники [3,4 и др.]. В комплексной оценке разнообразия комплексов *Tenebrionidae* в экосистемах полуострова применялись алгоритмы, рекомендованные Е.Г. Емельяновым [5].

Проведенный анализ коллекционного и литературного материала по тенебрионидофауне Крымского полуострова позволил нам включить в создаваемую базу данных «*Tenebrionidae*» 82 вида, принадлежащих к 3 подсемействам и 27 трибам, которые объединяют 47 родов.

### **Результаты и обсуждение**

Семейства *Tenebrionidae* Solier, 1834 в Крыму представлено тремя подсемействами, два из которых имеют небольшое таксономическое и видовое богатство, большинство видов которых на

полуострове встречаются редко или очень редко. Подсемейство *Tentyriinae* Solier, 1834 в Крыму представлено одной трибой *Tentyriini* Solier, 1834, объединяющей 80 родов чернотелок, распространенных в Евразии и Африке. В Крыму из этих родов отмечены только два: *Anatolica* Escholtz, 1831 с одним восточноевропейским очень редким на полуострове видом *A. eremita* Steven, 1929 и *Tentyria* Latreille, 1804 тоже с очень редким евроазиатским видом *T. nomas nomas* Pallas, 1871 и широко распространенным во всех природных зонах полуострова его восточноевропейским подвидом *T. nomas taurica* Tauscher, 1812. Подсемейство *Asidinae* Solier, 1836 на полуострове представлено четырьмя трибами: *Stenosini* Lacordaire, 1859 с двумя средиземноморскими видами, широко распространенным на полуострове политопным видом *Stenosis punctiventris* Eschscholtz, 1831 и очень редким *Dichillus (Dichillus) formicophilus* Breit, 1914. Трибы *Asidini* Solier, 1836 и *Akidini* Solier, 1836 каждая с одним очень редким для Крыма средиземноморским видом – *Asida (Asida) lutosa* Solier, 1836 и *Cyphogenia (Lechriomus) lucifuga* Adams, 1817. И триба *Pimeliini* Solier, 1836 с широко распространенным средиземноморским степным видом *Pimelia (Camphonota) subglobosa* Pallas, 1781.

Ядром таксономического и видового богатства в Крыму является третье подсемейство – *Tenebrioninae* Redtenbacher, 1845, которое объединяет 20 триб, 40 родов, 76 видов, т.е. почти 92% тенебрионидофауны полуострова. Наибольшего видового разнообразия достигает род *Blaps* Fabricius, 1775 трибы *Blaptini* Latreille, 1817. Он представлен шестью видами в основном с средиземноморским и евро-казахстанским типом ареала. Одни из них на полуострове встречаются очень редко (*B. gigas* Linnaeus, 1767; *B. mortisaga* Linnaeus, 1758) и редко (*B. lethifera* Marsham, 1802), другие являются обычным (для северо-запада степного Крыма – *B. tibialis* Reiche, 1857) или массовыми (встречающейся во всех природных зонах полуострова – *B. Halophila* Fischer-Waldheim, 1822).

По четыре вида объединяют роды: *Pedinus* Seidlitz, 1893 (трибы *Pedinini* Solier, 1834), *Platydema* Laporte., 1831 (триба *Diaperini* Redtenbacher, 1845), *Corticeus* Filler, 1783 (триба *Hypophloeini* Mulsant, 1854), *Centorus* Mulsant, 1854 (триба *Belopini* Reitter, 1917). Род *Gonocephalum* Sol., 1834 (триба *Opatrini* Lap. de Castelnau, 1840) объединяет три вида. Остальные 34 родов подсемейства на полуострове включают 1-2 вида.

Количество видов (видовое богатство) и количество таксонов (таксономическое богатство) тенебрионидофауны в экосистемах физико-географических провинций и областей Крыма приводится в таблице 1.

**Таблица 1.**

**Видовое и таксономическое богатство тенебрионидофауны в экосистемах физико-географических провинций и областей Крыма**

| Физико-географическое районирование Крыма | Число видов | Количество таксонов               |               |               | Сумма таксонов |
|---|-------------|-----------------------------------|---------------|---------------|----------------|
|   |             | Отношение видов к высшим таксонам |               |               |                |
|   |             | родов                             | триб          | п/сем         |                |
| <b>Крымская степная провинция</b>         | <b>41</b>   | <b>25/1,6</b>                     | <b>19/2,2</b> | <b>3/13,6</b> | <b>99</b>      |
| Тарханкутская возвышенная равнина         | 20          | 17/1,2                            | 14/1,4        | 3/6,7         | 59             |
| Северо-Крымская низменность               | 24          | 16/1,5                            | 12/2,0        | 3/8,0         | 63             |
| Керченская холмисто-грядовая степь        | 19          | 16/1,2                            | 14/1,4        | 3/6,3         | 62             |
| Центрально-Крымская равнинная степь       | 26          | 23/1,1                            | 19/1,4        | 3/8,7         | 81             |
| <b>Предгорная лесостепь</b>               | <b>44</b>   | <b>29/1,5</b>                     | <b>18/2,4</b> | <b>3/14,7</b> | <b>107</b>     |
| <b>Крымская горная провинция</b>          | <b>43</b>   | <b>33/1,3</b>                     | <b>20/2,1</b> | <b>3/14,3</b> | <b>113</b>     |
| Главная горно-лугово-лесная гряда         | 19          | 19/1,0                            | 13/1,5        | 2/9,5         | 60             |
| Яйлинское лесо-лугово-степное нагорье     | 12          | 8/1,5                             | 7/1,7         | 1/12          | 34             |
| Южнобережное субсредиземноморье           | 35          | 25/1,4                            | 18/1,9        | 3/11,7        | 91             |
| <b>Крымский полуостров</b>                | <b>82</b>   | <b>47/1,7</b>                     | <b>27/3,0</b> | <b>3/27,3</b> | <b>180</b>     |

Коэффициенты видового и таксономического богатства тенебрионид в экосистемах Степной и Горной провинций, а также лесостепных экосистем, формирующих экотон между ними, варьируют в небольших пределах (табл.1). Высоким видовым и таксономическим богатством характеризуются комплексы тенебрионид биоценозов лесостепных экосистем, в которых доминируют виды с широкой экологической валентностью. Они встречаются как в степных, так и в лесных экосистемах. Это восточно-европейские степные виды *Tentyria nomas taurica* Tauscher, 1812 и *Heloponotus (H) perplexus* (Menetr, 1848), европейско-казахстанский герпедобионт *Blaps halophila* (Fisch.-Wald., 1822) и европейско-сибирский дендробионт *Opatrum (O) sabulosum* (Linna., 1761), синантропные *Tenebrio obscurus* Fabricius, 1792 и средиземноморский *Laena pulchella* Fisch.-Wald., 1824. А так же виды, характерные для степных экосистем, но проникающих в лесостепные: восточноевропейские степные *Pimelia (C) subglobosa* Pallas, 1781, *Prosodes obtusa* (Fabricius, 1798), *Phtora reitteri* (Seidlitz, 1894),

*Pandarinus (P) punctatus* Serville, 1825. Виды, характерные для горнолесных экосистем, но проникающие в лесостепные: палеарктические мицетобионты *Bolitophagus reticulatus* Linnaeus, 1767 и *Diaperis boleti* (Linnaeus, 1758), европейский дендробионт *Menephtillus cylindricus* (Herbst, 1784), юго-восточноевропейский лесной *Cryphaeus cornutus* (Fischer-Wal, 1823), эндемичный *Pedinus (P) tauricus* Mul et Rey, 1853. Есть виды, характерные только для экосистем экотона: юго-восточноевропейский степной *Gnaptor spinimanus* (Pallas, 1781), средиземноморский псаммобионт *Gonocephalum rugmaeum* (Steven, 1829), европейский дендробионт *Scaphidema metallicum* (Fabricius, 1792), космополиты дендробионты и синантропы *Alphitophagus bifasciatus* Say, 1823 и *Eusemostene (E) confusum* Ja. du Va, 1868.

В целом, комплекс тенебрионид лесостепных экосистем включает 44 вида, объединенных 29 родами и 18 трибами. Таксономическое богатство – 107 таксонов. Однако по количеству высших таксонов эти комплексы уступают комплексам горнолесных экосистем, сумма таксонов которых составляет -113 (табл.1).

Такую же динамику отражают коэффициенты типичности по богатству и таксономическому разнообразию.

Наибольшим видовым и таксономическим богатство фаунистических комплексов среди экосистем Горной провинции выделяются экосистемы южнобережного средиземноморья (Таб.1). Только здесь встречаются турано-средиземноморские геобионы: *Gonocephalum rusticum* (Olivier, 1811) и *Eledonoprius armatus* (Panzer, 1799), европейский лесной дендробионт *Platydemus europeum* Brulle, 1831, космополит дендробионт и синантроп *Tribolium (T) madens* (Charpentier, 1825), европейско-сибирский дендробионт хвойных экосистем *Uloma. rufa* (Filler et Mitterp, 1783), европейские дендробионты широколиственных экосистем *U. culinaris* (Linnaeus, 1758) и *Corticeus (C) unicolor* Mitterpac, 1783, палеарктический хищный лесной вид хвойных экосистем *C. (P) fraxini* (Kugelann, 1794), турино-средиземноморский *Cossyphus tauricus* Steven, 1829. В целом комплекс тенебрионид ЮБК представлен 35 видами, 25 родами и 18 трибами. Его таксономическое богатство составляет 91 таксон. Эти комплексы являются наиболее типичными по богатству таксонов из всех комплексов Горной провинции (табл. 2). Их общая типичность (0,50) приближается по значению коэффициента к комплексу экосистем всей Горной провинции (0,63).

**Таблица 2.**  
**Типичность по богатству тенебрионидофауны в экосистемах физико-географических провинций и областей полуострова**

| Физико-географическое районирование Крыма | Типичность по богатству таксонов |             |             |             | Общая типичность |
|---|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|------------------|
|   | вид                              | род         | триба       | п/семейства |                  |
| <b>Крымская степная провинция</b>         | <b>0,49</b>                      | <b>0,53</b> | <b>0,70</b> | <b>1,00</b> | <b>0,55</b>      |
| Тарханкутская возвышенная равнина         | 0,02                             | 0,36        | 0,52        | 1,00        | 0,33             |
| Северо-Крымская низменность               | 0,29                             | 0,34        | 0,44        | 1,00        | 0,35             |
| Керченская холмисто-грядовая степь        | 0,23                             | 0,34        | 0,52        | 1,00        | 0,34             |
| Центрально-Крымская равнинная степь       | 0,32                             | 0,49        | 0,70        | 1,00        | 0,45             |
| <b>Предгорная лесостепь</b>               | <b>0,54</b>                      | <b>0,62</b> | <b>0,67</b> | <b>1,00</b> | <b>0,59</b>      |
| <b>Крымская горная провинция</b>          | <b>0,52</b>                      | <b>0,70</b> | <b>0,74</b> | <b>1,00</b> | <b>0,63</b>      |
| Главная горно-лугово-лесная гряда         | 0,23                             | 0,40        | 0,48        | 0,67        | 0,33             |
| Яйлинское лесо-лугово-степноенагорье      | 0,15                             | 0,17        | 0,26        | 0,33        | 0,19             |
| Южнобережное субсредиземноморье           | 0,43                             | 0,53        | 0,67        | 1,00        | 0,50             |

Наименьшими показателями видового и таксономического богатства фаунистических комплексов тенебрионид характеризуются лесо-лугово-степные экосистемы яйлинского нагорья. По этим показателям они уступают практически всем экосистемам и не только Горной провинции, но и экосистемам Степной провинции (табл.1). Фаунистические комплексы этих экосистем формируются в основном за счет средиземноморских герпедобионтов и дендробионтов *Laena angusto* Weise, 1878, евро-казахстанского герпедобионта *Oodescelis (O) polita* (Sturm, 1807), восточноевропейского степного *Pedinus (P) volgensis* M. et Rey, 1853, восточноевропейского дендробионта *Nalassus (N) brevicollis* (Kryn, 1832). Всего для экосистем яйл описано 12 видов, объединенных в 8 родов и 7 триб. Таксономическое богатство представлено 34 таксонами. Их комплекс является нетипичным для экосистем Горной провинции по всем показателям (табл.2). Коэффициент общей типичности этих комплекса всего 0,19.

Видовое и таксономическое богатство изучаемых комплексов в горно-лугово-лесных экосистемах Главной гряды гораздо выше, чем в экосистемах яйлинского нагорья, но уступает экосистемам Южного берега Крыма (табл.1). Оно формируется в основном за счет лесных видов. В комплекс

входят европейский мицетобионт дубовых и буковых экосистем *P. dejeani* L. de Cast., 1831, турано-средиземноморский мицетобионт *Pentaphyllus chrysomeloides* (Rossi, 1792), космополит ксиломицетобионт *Gnathocerus (G) cornutus* (Fabriciu, 1798), европейский дендробионт *Menephillus cylindricus* (Herbst, 1784), средиземноморский мицетофаг буковых экосистем *Helops (H) coeruleus steveni* Kryn), герпедобионт *Odocnemis (H) douei* (Allard, 1876). В целом, горнолесной комплекс тенебрионид включает - 19 видов из 19 родов, 13 триб, 2 подсемейства, таксономическое богатство – 60 таксонов. Показатель типичности по богатству комплекса гораздо выше, чем у комплекса яйлинских экосистем, но уступают южнобережным (табл. 2).

Аналогична величина коэффициентов и их динамика для комплексов степных экосистем (табл. 1 и 2), но видовой и таксономический состав этих комплексов уникален для каждой экосистемы. В них доминируют средиземноморские виды *Cyphogenia (L) lucifuga* (Adams, 1817), *Ammobius rufus* (Lucas, 1849), *Leichenum pictum* (Fabricius, 1801), *Trachyscelis aphodioides* W. Latreille, 1809, *Phaleria pontica* Semenov, 1901, восточно-европейские *B. tibialis* Reiche, 1857, *Pedinus (P) volgensis* M. et Rey, 1853, европейско-казахстанские *Centorus (C) rufipes* (Gebler, 1833), *Helopocerodes (H) sareptanus* (Allard, 1876), европейско-сибирские *Pedinus. (P) femoralis* (Linna., 1767), турано-переднеазиатские *Scleropatroides hirtulus* (Baudi, 1876) и турано-средиземноморские *Gonocephalum pusillum* (Fabricius, 1791), палеарктические *Corticeus (P) pint* (Panzer, 1799) и *C. (P) bicolor* (Olivier, 1790).

Хотя оценка богатства фауны по числу зарегистрированных видов является наиболее распространенной, все же она недостаточно репрезентативна, т.к. во многом зависит от степени изученности территории и объема информации создаваемой базы данных. В этой связи кроме показателей филогенетической структуры фаунистических комплексов экосистем, т.е. насыщенности их видами, родам или таксонами более высоких рангов, рассматривают отношения количества видов к числу родов и подсемейств. Чем выше коэффициент отношения числа видов к числу родов и других таксонов, (таксономических коэффициентов) в фаунистических комплексах, тем более специализированными они является несмотря на то, что их видовое разнообразие уменьшается (табл.1).

Показатели видового и таксономического разнообразия И.Г.Емельянов [6] предложил использовать для оценки сложности структурной организации растительных или биотических сообществ. Для этого он использовал мультипликативную функцию, которая включает такую переменную, как показатель таксономического разнообразия и среднее значение видовой насыщенности (количественная оценка видового богатства). Предложенный интегральный показатель мы использовали для отображения качественно-количественной характеристики организованности фаунистических комплексов, который оценивает их разнообразие в экосистемах провинций и областей Крыма (табл. 3).

**Таблица 3.**  
**Таксономическая сложность и иерархическое разнообразие тенебрионидофауны в экосистемах провинций и областей Крыма**

| Физико-географическое районирование Крыма | Иерархическое разнообразие |                  |                   |                    | Сложность, С |
|---|----------------------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------|
|   | Н <sub>вид</sub>           | Н <sub>род</sub> | Н <sub>триб</sub> | Н <sub>п/сем</sub> |              |
| <b>Крымская степная провинция</b>         | <b>5,358</b>               | <b>4,644</b>     | <b>4,248</b>      | <b>1,585</b>       | <b>2,771</b> |
| Тарханкутская возвышенная равнина         | 4,322                      | 4,087            | 3,807             | 1,585              | 2,577        |
| Северо-Крымская низменность               | 4,585                      | 4,000            | 3,585             | 1,585              | 2,637        |
| Керченская холмисто-грядовая степь        | 4,248                      | 4,000            | 3,807             | 1,585              | 2,699        |
| Центрально-Крымская равнинная степь       | 4,700                      | 4,524            | 4,248             | 1,585              | 2,766        |
| <b>Предгорная лесостепь</b>               | <b>5,459</b>               | <b>4,858</b>     | <b>4,170</b>      | <b>1,585</b>       | <b>2,801</b> |
| <b>Крымская горная провинция</b>          | <b>5,426</b>               | <b>5,044</b>     | <b>4,322</b>      | <b>1,585</b>       | <b>2,844</b> |
| Главная горно-лугово-лесная гряда         | 4,248                      | 4,248            | 3,700             | 1,000              | 2,564        |
| Яйлинское лесо-лугово-степное нагорье     | 3,585                      | 3,000            | 2,807             | 0,000              | 2,233        |
| Южнобережное субсредиземноморье           | 5,129                      | 4,644            | 4,170             | 1,585              | 2,758        |
| <b>Крымский полуостров</b>                | <b>6,358</b>               | <b>5,555</b>     | <b>4,755</b>      | <b>1,585</b>       | <b>2,928</b> |

*Примечание:* Н<sub>вид</sub> – видовое разнообразие, Н<sub>род</sub> – разнообразие насыщенности видами родов, Н<sub>триб</sub> – разнообразие насыщенности видами триб, Н<sub>п/сем</sub> – разнообразие насыщенности видами подсемейств, С – таксономическая сложность комплексов.

Большое видовое богатство комплексов тенебрионид лесостепных экосистем (табл.1) оказывает влияние на величину коэффициента их видового разнообразия (Н<sub>вид</sub> 5,459). Он гораздо выше, чем у комплексов экосистем Горной (Н<sub>вид</sub> 5,426) и Степной (Н<sub>вид</sub> 5,358) провинции. Показатели иерархического разнообразия этих комплексов на более высоких таксономических уровнях (разнообразие насыщенности видами родов и триб) выше в экосистемах Горной провинции полуострова (табл. 3). Это приводит к возрастанию сложности структурной организации фаунистических комплексов в горнолесных экосистемах (табл.3), очевидно, за счет возрастания монотипичности высших таксонов.

Большим иерархическим разнообразием и сложностью структурной организации фаунистических комплексов среди экосистем Горной провинции выделяются экосистемы южнобережного средиземноморья (табл. 3). Большая мозаичность биотопов и их разнообразие увеличивает экологическую ёмкость этих экосистем, приводит к возрастанию не только видового разнообразия ( $H_{\text{вид}} 5,129$ ), но и разнообразия насыщенности видами родов ( $H_{\text{род}} 4,644$ ), триб ( $H_{\text{триб}} 4,170$ ) и подсемейств ( $H_{\text{п/сем}} 1,585$ ). Что в свою очередь, ведет к увеличению сложности структурной организации их комплексов ( $C 2,758$ ). Разнообразие тенебрионид в горно-лугово-лесных экосистемах Главной гряды по изучаемым показателям иерархического разнообразия и сложности (табл.3), как и по показателям видового и таксономического разнообразия (табл.1) гораздо выше, чем в экосистемах яйлинского нагорья, но уступает экосистемам ЮБК.

Наименьшими показателями иерархического разнообразия и сложности структурной организации фаунистических комплексов характеризуются лесо-лугово-степные экосистемы яйлинского нагорья. По этим показателям они уступают фаунистическим комплексам экосистем не только Горной, но Степной провинции (табл. 3).

В Степной провинции большим иерархическим разнообразием обладают фаунистических комплексы экосистем Центрально-Крымской равнины. Их видовое разнообразие ( $H_{\text{вид}} - 4,700$ , разнообразие насыщенности видами родов ( $H_{\text{род}} - 4,524$  и триб ( $H_{\text{триб}} - 4,248$ ) приводит к увеличению сложности организации их комплекса ( $C 2,766$ ), почти до уровня сложности комплекса всей провинции ( $C 2,771$ ). Фаунистические комплексы степных экосистем холмисто-грядовой равнины Керченского полуострова по видовому разнообразию ( $H_{\text{вид}} 4,248$ ) уступают комплексам экосистем всех физико-географических областей Степной провинции (табл.3), но за счёт увеличения разнообразия насыщенности видами родов ( $H_{\text{род}} 4,000$ ) и триб ( $H_{\text{триб}} 3,807$ ) сложность их организации возрастает ( $C 2,699$ ). Наименее сложны комплексы степных экосистем Тарханкутской возвышенной равнины ( $C 2,577$ ), хотя их видовое разнообразие большое ( $H_{\text{вид}} 4,322$ ).

Вероятно, это происходит из-за того, что экологическая ёмкость среды степных экосистем гораздо ниже, чем горнолесных, что видно по их видовому богатству и сумме таксонов. Уменьшение ёмкости среды приводит в целом к упрощению структурной организации биоценоза и его фаунистических комплексов, что компенсируется усложнением структуры их таксономических отношений. В условиях ограниченности ресурсов, предоставляемой экосистемой – видам, и происходящим в связи с этим снижением количества разнообразия, функциональная устойчивость комплекса поддерживается за счёт повышения качественного разнообразия.

Типичность (репрезентативность) экосистем – это максимальное количество видов и других таксонов, в составе их биоценозов (типичность по богатству) или иерархическому разнообразию и сложности организации (типичность по сложности). Используя эти показатели можно выделить типичные для данного ландшафта экосистемы по показателям разнообразия их биоценозов.

Наиболее типичные по таксономической сложности комплексы тенебрионид формируются в экосистемах Горной провинции ( $T_c 0,958$ ), превосходя по этому показателю даже комплексы экосистем лесостепи (табл. 4).

Таблица 4.

**Типичность по иерархическому разнообразию и таксономической сложности тенебрионидофауны в экосистемах провинций и областей Крыма**

| Физико-географическое районирование Крыма | Иерархическая типичность по разнообразию |                  |                    |                    | Типичн $T_c$ |
|---|--|------------------|--------------------|--------------------|--------------|
|   | $T_{\text{вид}}$                         | $T_{\text{род}}$ | $T_{\text{триба}}$ | $T_{\text{п/сем}}$ |              |
| <b>Крымская степная провинция</b>         | <b>0,843</b>                             | <b>0,836</b>     | <b>0,893</b>       | <b>1,000</b>       | <b>0,946</b> |
| Тарханкутская возвышенная равнина         | 0,680                                    | 0,736            | 0,801              | 1,000              | 0,880        |
| Северо-Крымская низменность               | 0,721                                    | 0,729            | 0,754              | 1,000              | 0,901        |
| Керченская холмисто-грядовая степь        | 0,668                                    | 0,729            | 0,801              | 1,000              | 0,922        |
| Центрально-Крымская равнинная степь       | 0,738                                    | 0,814            | 0,893              | 1,000              | 0,948        |
| <b>Предгорная лесостепь</b>               | <b>0,859</b>                             | <b>0,874</b>     | <b>0,877</b>       | <b>1,000</b>       | <b>0,958</b> |
| <b>Крымская горная провинция</b>          | <b>0,853</b>                             | <b>0,908</b>     | <b>0,909</b>       | <b>1,000</b>       | <b>0,971</b> |
| Главная горно-лугово-лесная гряда         | 0,668                                    | 0,765            | 0,778              | 0,631              | 0,876        |
| Яйлинское лесо-лугово-степное нагорье     | 0,807                                    | 0,540            | 0,590              | 0,000              | 0,763        |
| Южнобережное субсредиземноморье           | 0,791                                    | 0,836            | 0,877              | 1,000              | 0,942        |

*Примечание:*  $T_{\text{вид}}$  – типичность по видовому разнообразию,  $T_{\text{род}}$  – типичность по разнообразию насыщенности видами родов,  $T_{\text{триб}}$  – типичность по разнообразию насыщенности видами триб,  $H_{\text{п/сем}}$  – типичность по разнообразию насыщенности подсемейств,  $T_c$  – типичность по таксономической сложности.

Комплексы экосистем экотона наиболее типичны по видовому разнообразию ( $T_{\text{вид}} 0,859$ ), но сильно уступают в типичности по разнообразию насыщенности видами родов ( $T_{\text{род}} 0,874$ ) комплексам экосистем горной провинции ( $T_{\text{род}} 0,908$ ). Наиболее низкими коэффициентами типичности по разнообразию насыщенности видами родов ( $T_{\text{род}} 0,540$ ) и триб ( $T_{\text{тр.}} 0,590$ ) обладают комплексы лесо-

лугово-степных экосистем нагорья. Типичность их комплексов по таксономической сложности имеет минимальное значение ( $T_c$  0,763).

Среди экосистем Горной провинции наиболее типичны по таксономической сложности фаунистических комплексов являются биоценозы экосистем южнобережного субсредиземноморья ( $T_c$  0,942). Хотя по типичности видового разнообразия ( $T_{вид}$  0,791) они уступают комплексам яйлинских экосистем ( $T_{вид}$  0,807), их показатели типичности по разнообразию насыщенности видами родов ( $T_{род}$  0,836), триб ( $T_{триб}$  0,877) и подсемейств ( $T_{плс}$  1,000) самые большие в экосистемах Горной провинции (табл. 4).

В Крымской степной провинции наиболее типичными по всем показателям являются комплексы тенебрионид степных экосистем центрально-крымской равнины (табл. 4). Нетипичными для этой провинции являются комплексы экосистем Керченской холмисто-рядовой степи (табл. 4).

### Выводы и рекомендации

Таким образом, проведенный анализ разнообразия комплексов тенебрионид в экосистемах полуострова показал, что нет единого алгоритма однозначно оценивающего их биологическое разнообразие. Их видовое и таксономическое богатство дают представление о количественном и качественном составе, могут служить индикатором экологической емкости экосистемы. Показатель таксономического разнообразия отражает развитость структуры комплекса, а показатель сложности – качественно-количественную характеристику его организованности. Только учитывая все показатели разнообразия флоры и фауны можно выделить экосистемы, нуждающиеся в сохранении и охране.

### Литература

1. Пышкин В.Б. ГИС-технологии в построении экологической модели Крыма: проект BisCrim / В. Б. Пышкин, Ю. Э. Тарасов, Т. С. Рыбка // Ученые записки ТНУ. Серия: География. – 2004. - Т.17(56) – №2 – С.156-164.
2. Пышкин В.Б. Создание региональных баз данных насекомых: проект CrimInsecta / В. Б. Пышкин, А. И. Евстафьев // Динамика научных исследований. – Днепропетровск: Наука и образование, 2004. – С.26-27.
3. Пышкин В.Б. Эколого-географический обзор тенебрионидофауны (Insecta: Tenebrionidae) Крымского полуострова / В.Б. Пышкин // Заповедники Крыма-2007, Ч.2. – г.Симферополь, 2007. – С.164-172.
4. Пышкин В.Б. Биоразнообразие Крыма: Insecta, Tenebrionidae / В. Б. Пышкин // Культура народов причерноморья. – 2007. – №93 – С. 141-145.
5. Емельянов И.Г. Разнообразие и его роль в функциональной устойчивости и эволюции экосистем / И.Г. Емельянов – Киев, 1999. – 168 с.
6. Емельянов И.Г. Таксономическое разнообразие фаунистических комплексов и стратегия сохранения генофонда животного мира / И. Г. Емельянов, И.В. Загороднюк // Фауна східних Карпат: сучасний стан і охорона. – Ужгород, 1993. – С. 57-60.

**Анотація.** В. Б. Пышкин, І. Л. Пригунова, В. Г. Кобечінська **Біологічне різномоніття тенебріонід (Insecta: Tenebrionidae) у екосистем фізико – географічних провінцій і областей Кримського півострова.** Створена в рамках програми CrimInsecta база даних з таксономії, екології, біології, та хорології тенебріонід (Tenebrionidae) Криму дозволила виділити ентомологічні комплекси фізико-географічних провінцій і областей півострова, вивчити їх структуру та особливості формування. На конкретних прикладах проаналізувати складність їх комплексів.

**Ключові слова:** Крим, комахи, тенебріоніди, таксономічне різномоніття, складність комплексу.

**Abstract.** V. Pishkin, I. Prygunova, V. Kobečinskaâ **Biological diversity of tenebrionid (Insecta: Tenebrionidae) in ecosystems physiographic provinces and regions of the Crimean peninsula.** Database of taksonomii, ecology, biology and chorology of Tenibrionidae insects of the Crimea created under the program called CrimInsecta made it possible to discover the entomological complexes of physiographic provinces and areas of the peninsula, explore their structure and particularities of their development. Complexity of the structure has been analyzed based on actual examples.

**Keywords:** Crimea, insects, taxonomic diversity, complexity of the structure.

Поступила в редакцію 28.01.2014 г.